

Notas para una nueva ingeniería mexicana[♦]

José Luis Fernández Zayas*

Los rasgos más importantes de la ingeniería mexicana del futuro se observan en la perspectiva cada vez más internacional de la economía mexicana y la cultura importada. Al mismo tiempo que el comercio, la cultura se ha transformado con rasgos dominados por las economías más poderosas, y con ello se amenazan los valores regionales y locales. Por diseño u omisión, en México, la visión oficial de

características de la sociedad, y se orienta a la búsqueda de ciertos indicadores macroeconómicos que se escapan de la realidad de manera conspicua. Una visión completa de la economía debe partir fundamentalmente de las consideraciones sociales mexicanas. El rumbo de la planeación deberá enmendarse, y la función del gobierno, redefinirse.

La internacionalización de nuestra ingeniería se manifiesta en esfuerzos para alcanzar estándares de calidad aceptados en todo el mundo. Se debe calibrar y certificar con los referentes más reconocidos, pero ni ellos ni los métodos se pueden aplicar ciegamente a la realidad mexicana. Tampoco es satisfactorio desarrollar normas y estándares observando solamente las preferencias nacionales de cada sector. Los estándares apropiados deberán equilibrar la tendencia aceptada globalmente con la necesidad regional de México. La acreditación de la calidad será crecientemente de carácter voluntario, a cargo de organismos no gubernamentales.

Una característica fundamental en la preocupación por el futuro mediato es la búsqueda de sistemas y programas educativos de clase mundial. Los cinco años de duración de las licenciaturas mexicanas nos dan ventaja aparente, pero aún deben establecerse estándares de reconocimiento internacional que las avalen. Se procura que el ingeniero internacional cultive altos valores personales, y disponga de capacidades y destrezas superiores a las actuales. El futuro ingeniero mexicano deberá desplazar del mercado nacional la tecnología de importación y exportar conocimientos, procesos y productos.

Para que México sea viable como nación independiente deberá adoptar un plan de desarrollo integral a 30-50 años que apunte al bienestar y progreso de los mexicanos, y deberán diseñarse



la economía no parece contemplar las

[♦] Este trabajo fue presentado en el XXIII Congreso de la Academia Nacional de Ingeniería realizado del 19 al 21 de mayo de 1999 en Monterrey, N.L., México.

* Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México

políticas muy distintas a las actuales en economía, desarrollo social y cultura en general. Ese proyecto de país no puede concebirse sin una fuerte participación de la ingeniería nacional. El nuevo proyecto deberá contemplar el fomento de la personalidad, valores, creatividad, destreza, aptitudes, actitudes y conocimientos nuevos en los ingenieros mexicanos.

OBJETIVO

Se trata de elaborar un concepto coherente, claro y completo del tema anotado en el título con base en una serie de mesas redondas, análisis de la situación y estudios varios realizados por diversas organizaciones profesionales durante los últimos dieciocho meses. Se inicia por definir tres grupos de ideas fundamentales para los fines de trabajo: país, desarrollo e ingeniería.

a.- Viabilidad del país en el mundo global, que en lo político se fractura continuamente, una constante es la apreciación de que el mercado y los procesos de información son globales, o sea, no se detienen en las fronteras políticas. Un resultado importante del modelo económico en boga es la preeminencia de la *competencia*, que mengua las posibilidades de empleo, en países avanzados y en los otros, y tiene un detestable efecto de destrucción de riqueza mundial neta. El presente se caracteriza por un creciente intercambio de todo tipo de recursos, en el que los países como México son perdedores netos, y el capital emigra a mercados de dinero más estables y rentables. Se establece así una hegemonía del capital, que deteriora

la viabilidad de las políticas regionales para hacer frente a los retos internos (pobreza, ignorancia, hacinamiento y promiscuidad, por ejemplo).

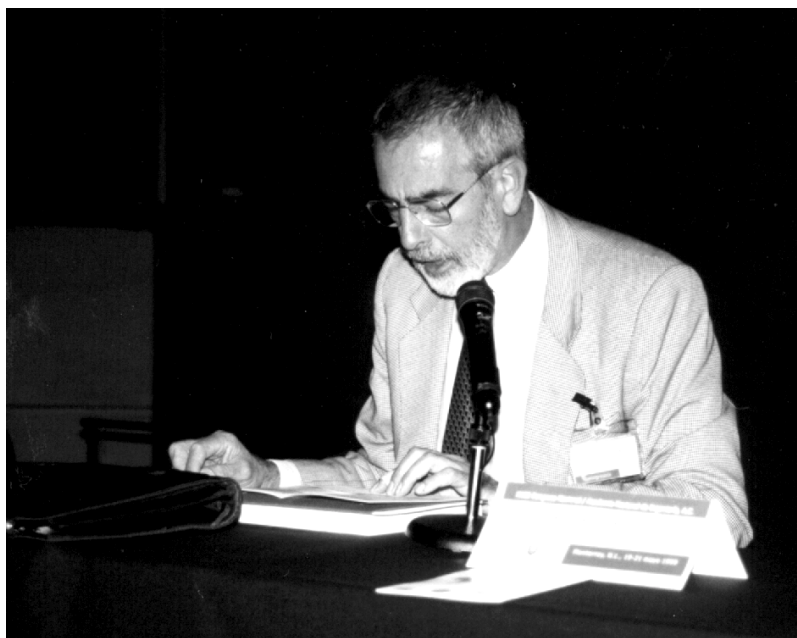
b.- Desarrollo. Presupone la definición generalmente aceptada del rumbo de la nación. Seguramente debe garantizarse el bienestar, paz y confort generalizados en un lapso de 30 a 50 años. Es indispensable identificar los nichos de actividad productiva accesibles en el mundo y cómo conquistarlos. El reto implica concebir procedimientos para ver al mismo futuro. Queda por abordar, tal vez mediante las técnicas modernas de *planeación estratégica dinámica*, la nueva misión y visión de los organismos gubernamentales, empresariales y gremiales, en atención a las nuevas amenazas y oportunidades del entorno internacional, con un estudio apropiado de las fortalezas y debilidades de cada grupo de actores sociales, en una perspectiva nacional. De esta reflexión deberá desprenderse la nueva tarea de las universidades, las que tendrán una responsabilidad total en propiciar y facilitar la tarea planeadora.

c.- La ingeniería es el vehículo para llegar al futuro y un seguro de que se alcanzará el futuro deseado. La ingeniería es profesión que se nutre de las ciencias, las humanidades, las artes. La profesión se desempeña en un marco mundial cada día más claro de leyes, normas y otras expresiones del entorno social (certificaciones, certificadores, acreditación). La nueva ingeniería se relaciona unívocamente con la educación, la especificación y capacitación de los nuevos evaluadores, así como el desarrollo con métodos de divulgación y acceso al conocimiento, a las experiencias adquiridas. Se trata de aprender para la educación permanente. La importancia de la ingeniería reside en su potencial como forjador del nuevo país que se desea.

VIABILIDAD DEL PAÍS COMO NACIÓN INDEPENDIENTE

Se suele comenzar estas reflexiones con una referencia a la globalidad. La internacionalización de la economía mexicana ha resultado en una pequeña aunque potente industria nacional de exportación, y al mismo tiempo, una gran penetración de productos y servicios importados. Así, surgen los conceptos de normativa, certificación y auditoría técnica, entre otros, que procuran una homogeneización en la calidad de los servicios y productos con tendencia a alcanzar estándares globales. Se privilegia así el precio (a calidades comparables), noción que nutre a la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas, tal vez el elemento legal de mayor prosapia en el México globalizado.

Las tendencias globales son muy complejas. Se estima que un escaso 10 % de la economía es de alcance global, y que en las últimas décadas la participación relativa de la mano de obra en la agregación de valor se ha reducido en una quinta parte. Decrece también la participación del capital pero crece la del conocimiento. Los bloques mundiales se consolidan con desequilibrios entre ellos que amenazan la paz del futuro. Crecen en general el desempleo y la pobreza, y el modelo de competitividad es fuertemente cuestionado, pues no resulta sostenible en el mediano plazo. Se formulan propuestas cada día más serias y completas de nuevos modelos de desarrollo global basados en la responsabilidad integral, y se postulan conceptos como la *atractividad* de las regiones en sustitución de la competitividad. Cada día se formulan más propuestas, hasta ahora desoídas, para que los recursos financieros sean



Dr. José Luis Fernández durante el
XXIII Congreso de la Academia Nacional de Ingeniería

destinados preferentemente a la creación de infraestructura humana y física, esto es, para acrecentar el capital social.

La función del gobierno es cuestionada por casi todos los sectores, y se hace caso omiso todavía a las nuevas tendencias internacionales que colocan a los tres niveles de gobierno como socios activos de la producción, como generadores de riqueza en conjunto con el sector privado. Se cuestiona que México no disponga de un gobierno gestor de nuevas oportunidades de negocio, aquí y en el exterior, que fomente con sus tareas y estímulos fiscales la creación de riqueza y empleo, y proteja apropiadamente el mercado interno, en concordancia con las prácticas de los países avanzados. Nuestra política se alinea con la delegación del desarrollo a las leyes del mercado a ultranza, más que en los Estados Unidos, y no atiende las nuevas teorías del estado, cada vez más populares y efectivas en Europa, que orienta las decisiones y los recursos a satisfacer las necesidades integrales de la sociedad.

En el sector educativo se sostiene que las licenciaturas mexicanas, de cinco años de duración, tiene claras ventajas sobre los modelos de los países con los que competimos (que pertenecen a los acuerdos con el TLC y la OCDE), de menor extensión. Sin embargo, la disparidad de nuestros niveles de calidad y modos de certificarla suelen ser de preocupación. Ahora, más que facilitar la absorción de conocimientos e información, se debe desarrollar la habilidad de aprender toda la vida, y reforzar la función formativa: fortalecer la personalidad, la capacidad de gestión y negociación; abrazar claros estándares éticos y de conducta, con elevados valores personales;

fomentar la creatividad y el pensamiento original y valiente; desarrollar capacidades crecientes, destrezas plurales, habilidades profesionales, actitudes y aptitudes clase mundial. Y no es fácil prever cómo los esquemas actuales de evaluación, certificación y auditoría académica podrían propiciar los cambios de enfoque que se requerirán.

Ya en el plano del desarrollo profesional, la rica aunque incipiente experiencia de algunas firmas mundializadas ilustra la fructífera heterogeneidad de la competencia internacional. Para exportar, se requiere consolidar una compleja red de alianzas estratégicas con capitales y culturas muy disímolas. Apenas se atisba la necesidad de una cultura de las opciones de la globalidad. Deberá motivar serios esfuerzos de planeación nacional con una participación clara del sector oficial. El trípode gobierno-empresa-universidad, necesario en extremo, con una óptica nacional compartida, no es lamentablemente preocupación del gobierno actual. Las recomendaciones internacionales, las peticiones de las cámaras y los voceros del sector privado, así como de los órganos colegiados, siguen ignoradas a favor de una política de atención a ciertos indicadores macroeconómicos ya superadas, obsoletas.

En buena parte, el perfil de la ingeniería nacional se ha subdesarrollado como resultado de una ignorancia de procedimientos para incorporarse a la producción de bienes y servicios, así como para desarrollar y mantener la infraestructura. Por razones históricas, los dueños del capital que aún conservan su tarea de producción en México prefieren tecnología de importación. En términos relativos, nuestra capacidad nacional para incorporar en la economía a las tres grandes revoluciones del momento (la mecánica cuántica, la computación y la biología molecular) se mengua progresivamente, y se privilegia la perspectiva de la pérdida gradual de la autonomía.

LAS IMPLICACIONES AMBIENTALES DEL ENTORNO GLOBAL

En el futuro, se tendrán estándares de intercambio muy claros, en particular en el proceso de integración de las actividades productivas y de desarrollo con mucha atención a la calidad del entorno. La ingeniería ambiental, potente entenado de la ingeniería sanitaria, más que una nueva especialidad se convierte en necesario sustrato de toda capacitación en ingeniería. Como ella, varias otras disciplinas se erigen en capacidades indispensables del ingeniero de toda denominación, lo mismo el idioma y la cultura ingleses, la computación, la telemática y la informática avanzada.

Se tiene especial preocupación por el maltrato ambiental, que nos coloca en desventaja internacional. Casos extremos como la escasez y mala calidad del agua, la contaminación atmosférica en el valle de México, la producción descontrolada de sólidos y líquidos tóxicos que no se procesan o confinan legalmente, la pepena y el reciclaje son temas de urgente atención, especialmente en la ingeniería nacional. Si se propone la certificación voluntaria o las de carácter global como ISO 14000 se advierte la enorme brecha que deben salvar las empresas y la baja colaboración que pueden recibir del sector oficial. Nuevamente, se evidencia una baja cultura del cuidado ambiental.

Frente a estos conflictos habrá que destacar que aún no hemos alcanzado un nivel de debate público aceptable. En el caso del agua, las disputas por su uso entre las cuencas destinadas a la agricultura y las ciudades hacen evidente la necesidad del acuerdo público. Remontado el obstáculo político habrán de redefinirse la participación rural en el riego de la mecánica

financiera, los esquemas permisibles de participación del capital privado, y la responsabilidad social, en el marco de una ética integral bien entendida.

DIRECCIÓN DE DESARROLLO

La comunidad de los ingenieros todavía debe definir, junto con el concepto del país que ambicionamos en tres o cinco décadas, qué atributos queremos del proceso de desarrollo. Este debe contener las aspiraciones nacionales de bienestar y felicidad sociales, de vivir en paz con un confort razonable, con acceso creciente a la educación superior. Debemos definir cómo queremos medir el progreso, más allá del PIB per cápita. Para destacar en el concierto de las naciones, se habrán de identificar los espacios que más convienen, los que permiten aprovechar ventajas comparativas y desarrollar ventajas competitivas. El propósito de participar en el ámbito internacional debe estar claro, y sus méritos y desventajas deben estar bien entendidos.

Una noción adicional es la brutal transformación que sufren los elementos del intercambio internacional: en el uso del idioma, la cultura legal, las alianzas estratégicas indispensables, la optimización del financiamiento, la participación en el riesgo, y demás factores de novedad. Aunque pareciera innecesario, se debe repetir que en la ausencia de México como factor cultural en la nueva integración global, ésta carece de *tonos mexicanos*. La *mexicanidad*, como se la quiera definir, está conspicuamente ausente de las nuevas tendencias del mundo. Esto también ocurre en el intercambio comercial, que evidencia que nuestra presencia en el mundo se minimiza, en tanto somos literalmente conquistados por productos extranjeros. Aunque tal vez sea menos claro, en el intercambio cultural también somos cada vez menos significantes. Ésta es una amenaza formidable a la supervivencia de nuestra nación como independiente y autónoma.

Preocupa además que la evolución en las empresas ha sido poco sostenible. El capital de la empresa nacional ha preferido la tecnología importada y por tanto ha marginado a la nacional. Una razón es que el estándar de nuestra tecnología no se reconoce en México como de clase mundial. Como se dice mucho en el mundo empresarial, una empresa no es sostenible si no se apropia de su tecnología. Por tanto, muchas empresas pueden desaparecer.

CONCLUSIONES

En función de los trabajos analizados, las cuatro principales conclusiones de esta contribución son:

1. La *mexicanidad* tendrá una oportunidad de sobrevivir y fructificar sólo si se integra con elementos de éxito en el intercambio global, que se ajustan a la cada vez más normalizada manera del discurso internacional. Es indispensable definir nuevas condiciones de desarrollo socioeconómico en las que la economía del mediano plazo sea previsible, exitosa y sostenible, de las que se desprenderán tareas de producción y oportunidades triunfadoras de intercambio internacional. Será primordial diseñar y construir los mecanismos de producción de riqueza y empleo que se requiere para asegurar el bienestar y la paz de la sociedad.
2. El rumbo de una ingeniería mexicana para el futuro será consecuencia de las tareas que habrán de abordar, con calidad mundial ganadora, para recuperar de manera sostenible nuestra economía y nuestros espacios culturales. Deberán definirse códigos de ética que refuercen la correlación entre las ambiciones del ingeniero y el bien común
3. Para efectuar la reingeniería de las carreras profesionales habrá primero que pensar en una cabal reingeniería del país. Una tarea inmediata de gran importancia para el ingeniero es la planeación del futuro del país y de cómo lograrlo. La procuración de los recursos para financiar el desarrollo será resultado consecuente del esfuerzo de planeación, no como en el presente, en el que la expectativa de recursos determina la naturaleza del esfuerzo de desarrollo. La relación del ingeniero mexicano con el gobierno será equilibrada cuando el gobierno gestione oportunamente la producción de recursos, en atención a la exigencia social, y el ingeniero ponga a la disposición de la sociedad los métodos y procedimientos necesarios.
4. El ingeniero del futuro requerirá nuevas capacidades y destrezas en la procuración y apropiación de conocimientos nuevos, tanto técnicos y científicos como de gestión; creatividad y originalidad en el abordaje de los problemas del país, y excelencia en los métodos. Sin embargo, los aspectos técnicos son los más fáciles de evaluar y certificar, y habrá más atención a ellos en la comparación entre profesionales de distintas escuelas y naciones. Las universidades y sus comunidades de egresados deberán participar de manera focal en la definición de estas tareas, si no por otra razón, por la necesidad de la brújula que oriente los esfuerzos para el entrenamiento de los nuevos profesionales.